

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

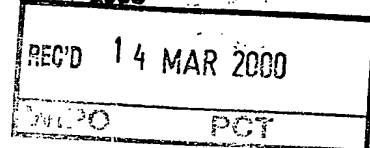
PCT/EP 00/00815

09/913985



EPO - Munich
32

- 2. März 2000



EP 00 / 815
4

Bescheinigung

Die STEAG MicroTech GmbH in Pliezhausen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung und Verfahren zum Behandeln von
Substraten"

am 18. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
H 01 L 21/302 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 16. Februar 2000

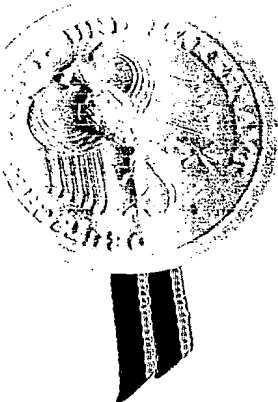
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Hoiß

Markenzeichen: 199 06 852.6



PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Vorrichtung und Verfahren zum Behandeln von Substraten

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten in einem Becken, das mit wenigsten zwei Behandlungsfluids befüllbar ist.

10 Eine derartige Vorrichtung wird als Single Tank Tool (STT) bezeichnet, da innerhalb eines Behandlungsbeckens durch Einleiten unterschiedlicher Behandlungsfluide mehrere Substratbehandlungen erfolgen. Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in der auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden, nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung mit der Nummer 197 38 147 sowie der auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden DE-A-196 16 402
15 beschrieben. Bei derartigen Vorrichtungen sind einem Behandlungsbecken jeweils unterschiedliche Vorrichtungen zugeordnet. Diese umfassen unter anderem eine Wafer-Eingabe-/Ausgabestation, eine Einrichtung zum Verdichten der Wafer, die als Pusher bezeichnet wird, eine Transportvorrichtung, eine elektronische Schaltungsvorrichtung sowie wenigstens zwei Behandlungs-
20 fluid-Versorgungseinrichtungen. Diese zuvor genannten Vorrichtungen besitzen jeweils eine Kapazität, die für ein einzelnes Becken ausgelegt ist.

25 Wenigstens eine der Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtungen beinhaltet in der Regel eine Behandlungsfluid-Aufbereitungseinrichtung, in der ein Behandlungsfluid, wie beispielsweise SC1 bestehend aus einer Mischung aus Ammoniak, Wasserstoffperoxid und Wasser, gemischt und erwärmt wird. Die Behandlungsfluid-Aufbereitungseinrichtung sowie die Vor- und Aufbereitung selbst bilden einen erheblichen Kostenfaktor bei der Behandlung von Substraten.

30

Ausgehend von der zuvor genannten Vorrichtung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten vorzusehen, welches eine kostengünstige Behandlung

der Substrate ermöglicht. Darüber hinaus soll der Durchsatz der Vorrichtung erhöht werden, ohne einen wesentlich erhöhten Platzbedarf für die Vorrichtung, da diese in der Regel in Reinräumen aufgestellt ist, die in ihrer Bereitstellung und im Betrieb sehr kostenintensiv sind.

5

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Behandeln von Substraten in wenigstens einem von zwei Becken, die jeweils mit wenigstens zwei Behandlungsfuids befüllbar sind, durch Vorsehen der folgenden Verfahrensschritte gelöst: a) Aufbereiten eines ersten

10 Behandlungsfuids in einer für beide Becken gemeinsamen Behandlungsfuid-Aufbereitungseinheit, b) Beladen des Beckens mit Substraten, c) Einleiten des ersten Behandlungsfuids in das Becken für eine vorbestimmte Zeitperiode, d) Einleiten des wenigstens zweiten Behandlungsfuids in das Becken und e) Entnehmen der Substrate aus dem Becken, wobei die Verfahrensabläufe in

15 den jeweiligen Becken zeitlich versetzt so gesteuert werden, daß zwischen dem Ende des Schrittes c) in einem der Becken und dem Beginn des Schrittes c) im anderen Becken ein für die Aufbereitung des ersten Behandlungsfuids ausreichender Zeitraum vorgesehen ist. Durch die Verwendung von zwei Behandlungsbecken und die zeitliche versetzte Steuerung der Verfahrensabläufe

20 in den Becken, ist es möglich, die Durchsatzkapazität eines herkömmlichen Single Tank Tools zu verdoppeln. Durch die zeitlich versetzte Steuerung der Verfahrensabläufe in den jeweiligen Becken ist es möglich, die mit den Becken in Zusammenhang stehenden Vorrichtungen und Elemente gemeinschaftlich zu nutzen. Dadurch sind kein zwei vollständigen Single Tank Tools erforderlich, so daß die Stellfläche gegenüber der Verwendung von zwei her-

25 kömmlichen Single Tank Tools erheblich reduziert werden kann. Dies ist insbesondere im Hinblick darauf vorteilhaft, daß die Vorrichtung in der Regel in Reinräumen angeordnet sind, deren Herstellung und Unterhaltung sehr kostenintensiv ist.

30

Vorzugsweise wird das erste Behandlungsfuid vor dem Einleiten des zweiten Behandlungsfuids abgelassen oder durch das Einleiten des zweiten Behandlungsfuids aus dem Becken verdrängt.

Vorzugsweise wird das erste Behandlungsfluid bei der Aufbereitung aus unterschiedlichen Chemikalien gemischt und/oder erwärmt, um für die Behandlung frisch aufbereitetes Behandlungsfluid mit den jeweils notwendigen

5 Mischverhältnissen vorsehen zu können. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird das erste Behandlungsfluid nach dem Ende des Schrittes c) jeweils wenigstens teilweise zur Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit zurückgeleitet, um das Behandlungsfluid wiederaufzubereiten; was zu erheblichen Kosteneinsparungen bei den verwendeten Chemikalien führt, da diese
10 zumindest teilweise wiederverwendet werden.

Vorzugsweise wird während der Behandlung ein drittes Behandlungsfluid in das Becken eingeleitet, wobei entweder das zweite oder das dritte Fluid ein Spülfluid zur Reinigung der Substrate ist.

15

Für weitere Platzersparnis werden die zweiten und/oder dritten Behandlungsfluide über jeweils für beide Becken gemeinsame Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtungen bereitgestellt und die Becken werden mit einer gemeinsamen Handhabungsvorrichtung be- und entladen. Bei einer Ausführungsform der Erfindung werden die Substrate zum Be- und Entladen des einen Beckens über das andere Becken hinweg bewegt, wobei diese Bewegung
20 nur während eines Spülvorgangs in dem anderem Becken erfolgt, um eine Beeinträchtigung der Substrate durch eine chemische Behandlung in dem anderen Becken zu vermeiden. Vorzugsweise greift die Handhabungsvorrichtung auf eine gemeinsame Eingabe-/Ausgabestation zu.
25

Für eine gute und schnelle Trocknung der Substrate werden diese bei der Entnahme aus dem jeweiligen Becken nach dem Marangoni-Prinzip getrocknet. Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten mit zwei mit wenigstens zwei Behandlungsfluids befüllbaren Becken, wenigstens einer ersten für Becken gemeinsamen Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung, die wenigstens eine
30 Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit aufweist, deren Kapazität für ein Bek-

ken ausgelegt ist, wenigstens einer zweiten Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung und einer Steuervorrichtung zum zeitlich versetzten Steuern der Prozeßabläufe in den jeweiligen Becken gelöst. Bei einer derartigen Vorrichtung ergeben sich die schon oben ausgeführten Vorteile.

5

Vorzugsweise weist jedes Becken ein Schnellablaßventil und/oder einen Überlauf auf. Um ein Entmischen oder eine statische Veränderung des Behandlungsfluids in der Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung zu verhindern, weist diese einen Fluid-Kreislauf auf, in dem das Behandlungsfluid ständig in Bewegung gehalten werden kann. Für eine Wiederaufbereitung der bei der Behandlung verwendeten Chemikalien weist die Vorrichtung bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Einrichtung zum Zurückleiten von Behandlungsfluid von den Becken zu der ersten Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung auf, in der eine Wiederaufbereitungseinheit vorgesehen ist.

10

15

Damit die Vorrichtung einen möglichst geringen Raum einnimmt, ist vorzugsweise eine gemeinsame Substrathandhabungsvorrichtung zum Be- und Entladen beider Becken, eine gemeinsame Eingabe-/Ausgabestation für die Bereitstellung von Substraten und/oder eine gemeinsame Einrichtung zum Verdichten der Substrate für die Behandlung in den beiden Becken vorgesehen. Damit die Substrathandhabungsvorrichtung einen möglichst einfachen Bewegungsmechanismus besitzen kann, sind die Eingabestation, die Einrichtung zum Verdichten der Substrate und/oder die Becken in einer Reihe angeordnet.

20

25

Um zu verhindern, daß die Substrathandhabungsvorrichtung zum Be- und Entladen eines Becken das andere überqueren muß, sind die beiden Becken vorzugsweise auf verschiedenen Seiten der Einrichtung zum Verdichten der Substrate angeordnet.

30

Die Erfindung wird nachstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Behandlungsvorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Behandlungsfluid-Strömungskreislaufs;

Fig. 3 eine schematische Ansicht eines alternativen Behandlungsfluid-Strömungskreislaufs;

Fig. 4 eine Prozeßsequenz für die Behandlung von Substraten in der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

10

Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäß Waferbehandlungsvorrichtung 1. Die Vorrichtung 1 weist eine Behandlungsstation 2, einen elektronischen Schaltungsschrank 3, eine Heizvorrichtung 4 für deionisiertes Wasser (DIW), eine erste Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 für verdünnte Flußsäure (DHF) sowie eine Versorgungseinrichtung 6 für deionisiertes Wasser auf. Der elektronische Schaltschrank 3, die Heizvorrichtung 4, die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 sowie die Versorgungseinrichtung 6 sind alle außerhalb der eigentlichen Behandlungsstation 2 angeordnet.

20 Innerhalb der Behandlungsstation 2 ist ein Eingabe-/Ausgabespeicher 8 vorgesehen, der zur Aufnahme einer Vielzahl von Waferkassetten 10 dient, die über eine nicht dargestellte Schleuse in den Eingabe-/Ausgabespeicher eingesetzt und aus diesem entnommen werden. Benachbart zu dem Eingabe-/Ausgabespeicher 8 ist eine erste Vorrichtung zum Verdichten der Wafer, ein sogenannter Pusher 12, angeordnet, in dem die Wafer aus zwei Waferkassetten 10 ineinander geschachtelt werden, um für eine nachfolgende Behandlung ein kompaktes Paket aus Wafern zu bilden. Wenn in einer Waferkassette 10 beispielsweise 26 Wafer enthalten sind, beinhaltet das ineinander geschobene Paket in dem Pusher 52 Wafer.

30

Der erste Pusher 12 dient in gleicher Weise dazu, die Substrate nach einer Behandlung wieder auf zwei getrennte Waferkassetten 10 aufzuteilen.

Optional kann benachbart zu dem ersten Pusher 12 ein zweiter Pusher 14 vorgesehen sein, wie in Fig. 1 gezeigt ist. Bei der Verwendung von zwei separaten Pushern kann einer der Pusher, beispielsweise der Pusher 12, die Substrate in ein Paket zusammenfügen, während der zweite Pusher, beispielsweise Pusher 14, die Pakete jeweils aufteilt.

In der Behandlungsstation 2 ist ferner ein mit STT1 bezeichnetes Behandlungsbecken 16 sowie ein mit STT2 bezeichnetes Behandlungsbecken 18 angeordnet. Zum Transport der Waferpakete zwischen den Pushern 12 und 14 und den Behandlungsbecken 16 und 18 ist eine Transportvorrichtung in der Form einer bewegbaren Haube 20 vorgesehen. Die Behandlungsbecken 16 und 18 sind in einer Reihe mit den Pushern 12 und 14 angeordnet. Durch die Reihenanordnung der Pusher 12, 14 und der Behandlungsbecken 16, 18 reicht es aus, daß die Haube nur in zwei Bewegungsrichtungen, d. h. horizontal und vertikal, bewegbar ist.

Innerhalb der Behandlungsstation 2 ist ferner eine Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22, beispielsweise für SC1, d. h. eine Mischung aus Ammoniak, Wasserstoffperoxid und Wasser vorgesehen. Auf die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher eingegangen.

Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, muß die Haube 20 vor dem Beladen des Behandlungsbeckens 18 bzw. nach dem Entladen des Behandlungsbeckens 18 jeweils das Behandlungsbecken 16 überqueren. Dabei könnte eine Beeinflussung der in der Haube 20 befindlichen Wafer durch die in dem Behandlungsbecken 16 ablaufenden Behandlungsvorgänge erfolgen. Daher können die Behandlungsbecken 16, 18 alternativ auf gegenüberliegenden Seiten der Pusher 12, 14 angeordnet sein, damit ein Überqueren des Behandlungsbek-
kens 16 zum Be- und Entladen des Behandlungsbeckens 18 entfällt. Darüber hinaus ist es auch möglich, die Behandlungsbecken 16, 18 derart nebeneinander anzuordnen, daß die Haube 20 auf dem Weg zu einem der Behandlungsbecken nicht das andere überqueren muß. In diesem Fall ist allerdings

ein komplizierterer Bewegungsmechanismus für die Haube 20 notwendig, da diese neben einer Linear- und Vertikalbewegung auch eine Bewegung in eine dritte Richtung durchführen müßte.

- 5 Anhand der Fig. 2 wird nun der Aufbau und die Funktion der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 näher erläutert. Die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 beinhaltet eine Heizvorrichtung 24, eine Mischvorrichtung 26, eine Pumpe 28, Filter 29, 30, eine Konzentrationsvorrichtung 32 sowie eine Temperiertvorrichtung 34. Die jeweiligen Elemente sind über Lei-
10 tungen in der in Fig. 2 gezeigten Weise miteinander verbunden, um einen geschlossenen Kreislauf zu bilden.

- Die Heizvorrichtung 24 und/oder die Mischvorrichtung 26 stehen über Leitungen mit Chemikalienbehältern in Verbindung, über die die benötigten Chemi-
15 kalien in den Kreislauf eingeführt werden. Natürlich ist es auch denkbar, die Chemikalien an einer anderen Stelle in den Kreislauf einzuleiten.

- Von dem geschlossenen Kreislauf erstrecken sich Leitungen 36, 38 zu Einlässen 37, 39 der ersten und zweiten Behandlungsbecken 16, 18. Von dem Be-
20 handlungsbecken 16, 18 erstrecken sich Rückführleitungen 40, 42 zurück zu dem Kreislauf in der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22.

- Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, besitzt das erste Behandlungsbecken 16 einen Ab-
25 laß 44. Der Ab- laß 44 besitzt eine relativ große Öffnung, die ein rasches Ablassen des in dem Behandlungsbecken 16 befindlichen Behandlungsfluids ermöglicht. Darüber hinaus besitzt das Behandlungsbecken 16 einen Überlauf 46, der mit einem Ab- laß verbunden ist, um über das Becken hinwegströmen- des Behandlungsfluid abzuleiten.

- 30 Das Behandlungsbecken 18 besitzt in gleicher Weise einen Ab- laß 48 und einen Überlauf 50. Die Rückführleitungen 40, 42 können mit den Überläufen 46, 50 und/oder den Ablässen 44, 48 in Verbindung stehen.

Innerhalb der Chemikalien-Versorgungseinrichtung bilden insbesondere die Heizvorrichtung 24 und die Mischvorrichtung 26 eine Chemikalien-Aufbereitungseinheit, in der die Chemikalien für eine Behandlung von Wafern in den Behandlungsbecken 16, 18 vorbereitet werden. Die Kapazität der Chemikalien-Versorgungseinrichtung, und insbesondere der Chemikalien-Aufbereitungseinheit ist für ein einzelnes Behandlungsbecken 16 oder 18 ausgelegt. Nach der Aufbereitung der Chemikalien werden diese über die Pumpe 28 und die Filter 29, 30 zu dem Behandlungsbecken 16 oder 18 geleitet, in denen es für eine vorbestimmte Zeitperiode gehalten wird, um eine Behandlung der darin enthaltenen Wafer durchzuführen. Anschließend werden die Chemikalien von dem Behandlungsbecken 16 oder 18 zu der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 zurückgeleitet. Dort werden sie innerhalb der Konzentrationsvorrichtung 32 konzentriert und zu der Temperiertvorrichtung 34 weitergeleitet, in der sie temperiert werden. Von dort gehen die Chemikalien zu der Heizvorrichtung 24, in der sie in geeigneter Weise auf die Behandlungstemperatur erwärmt werden.

Von der Heizvorrichtung 24 werden die Chemikalien zu der Mischvorrichtung 26 geleitet, in der ggf. frische Chemikalien zugesetzt und vermischt werden, bevor sie über die Pumpe 28 und die Filter 29, 30 zu dem anderen der Becken 16, 18 geleitet werden. Die Aufbereitung der Chemikalien innerhalb der Chemikalien-Versorgungseinrichtung nimmt eine gewisse Zeit in Anspruch, so daß die Prozeßabläufe innerhalb der Becken 16, 18 in bestimmter Weise gesteuert werden, wie nachfolgend anhand der Fig. 4 näher beschrieben wird.

25

Obwohl oben unter Bezugnahme auf die Fig. 2 beschrieben wurde, daß das gesamte Behandlungsfluid nach einer Behandlung in dem Becken 16, 18 zu der Chemikalien-Versorgungseinrichtung zurückgeleitet wird, ist es auch möglich, daß es entweder nur teilweise oder überhaupt nicht zurückgeleitet wird und entweder über den Überlauf 46, 50 oder den Abfluß 44, 48 abgeleitet wird.

30

Anhand der Fig. 3 wird nun die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 für verdünnte Flußsäure (DHF) beschrieben. Die Einrichtung 5 beinhaltet eine Mischvorrichtung 52, eine Pumpe 54, Filter 55, 56, 57, einer Temperievorrichtung 58 und eine Konzentrationsvorrichtung 60, die über jeweilige Leitungen miteinander verbunden sind, um einen geschlossenen Kreislauf zu bilden. Der Kreislauf ist über geeignete Leitungen 61, 62 mit den Einlässen 37, 39 der Behandlungsbecken 16, 18 verbunden. Die Kapazität der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 ist für ein Behandlungsbecken 16, 18 ausgelegt und kann immer nur ein Becken mit DHF versorgen. Die Mischvorrichtung 52 steht mit Chemikalienbehältern in Verbindung, über die Chemikalien in den Kreislauf eingeleitet werden können. Die Chemikalien in dem Kreislauf befinden sich in ständiger Bewegung und, sofern sie nicht über die Leitungen 61, 62 zu den Becken 16, 18 geleitet werden, strömen sie in den geschlossenen Kreislauf.

Die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 ist für relativ hohe Strömungsgeschwindigkeiten, wie beispielsweise 50 Liter pro Minute, ausgelegt, und die Chemikalien können ohne erhebliche Vorbereitungszeit sofort zur Verfügung gestellt werden.

Anhand der Fig. 4 wird nun die zeitlich versetzte Steuerung der Prozeßabläufe in den Behandlungsbecken 16, 18, die über eine nicht dargestellte Steuereinrichtung erfolgt, erläutert. Figur 4 zeigt eine zeitliche Abfolge der Prozeßabläufe in den einzelnen Behandlungsbecken, wobei die Zeitachse von oben nach unten verläuft.

Die in der Figur verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutungen:

SC1 = Behandlung der Wafer mit dem in der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 aufbereiteten SC1;

OR = Overflow Rinse, d. h. das in dem jeweiligen Becken befindliche Behandlungsfluid wird durch Einleiten eines anderen Behandlungsfluids aus dem Becken verdrängt und zum Überströmen gebracht

QDR = Quick Dump Rinse, d. h. das in dem Becken befindliche Behandlungsfluid wird über den jeweiligen Auslaß 44 oder 48 abgelassen;

DHF = Behandlung der Wafer mit verdünnter Flußsäure;

FR = Final Rinse, d. h. die Wafer werden mit deionisiertem Wasser gespült;

MG/Dry = die Substrate werden aus dem Behandlungsfluid herausbewegt und gemäß dem Marangoni-Verfahren getrocknet.

Zunächst wird das Behandlungsbecken 18 (STT2) mit Wafern beladen, während gleichzeitig das SC1 in der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 aufbereitet wird. Nach dem Beladen wird für eine bestimmte Zeitperiode eine Behandlung der Wafer mit SC1 in dem Behandlungsbecken 18 durchgeführt. Nach der Behandlung wird der Zufluß von SC1 in das Behandlungsbecken 18 gestoppt, und gleichzeitig wird in der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 neues SC1 für die nächste Behandlung aufbereitet. Das noch in dem Behandlungsbecken 18 befindliche SC1 wird durch Einleiten von DHF aus dem Becken verdrängt und zum Überlaufen gebracht oder sie wird über dem Schnellablaß 48 abgelassen, und es wird anschließend DHF in das Becken 18 eingeleitet. Dann wird für eine gewisse Zeitperiode DHF in dem Behandlungsbecken 18 gehalten bzw. ständig hindurch geleitet. Nach der DHF-Behandlung der Wafer wird das DHF durch Einleiten von deionisiertem Wasser aus dem Becken verdrängt und zum Überlaufen gebracht, und die Wafer werden mit deionisiertem Wasser gespült. Anschließend werden die Wafer beim Entnehmen aus dem deionisiertem Wasser gemäß dem Marangoni-Verfahren getrocknet. Anschließend wird das Behandlungsbecken 18 entladen und nach einer kurzen Zwischenzeit, die notwendig ist, um die gereinigten Wafer abzutransportieren und neue zu reinigende Substrate zu holen, erneut beladen.

Zeitlich versetzt dazu läuft der oben beschriebene Prozeß auch in dem Behandlungsbecken 16, wobei das Behandlungsbecken 16 während der DHF-Behandlung in dem Becken 18 mit Wafern beladen wird. Die SC1-Behandlung in dem Becken 16 wird durchgeführt, während dem Overflow Rinse / Final

Rinse und der Marangoni-Trocknung in dem Becken 18. Das Ausleiten der SC1-Chemikalie und das Einleiten der DHF-Chemikalie in das Behandlungsbecken 16 erfolgt während des Entladens des Beckens 18, und die DHF-Behandlung in dem Becken 16 erfolgt während der Pause zwischen dem Entladen und dem Beladen des Beckens 18. Das Overflow Rinse / Final Rinse im Becken 16 erfolgt während des Beladens des Beckens 18. Die Marangoni-Trocknung und das Entladen des Beckens 16 erfolgen während der SC1-Behandlung im Becken 18.

- 10 Durch die wie oben beschriebene zeitlich versetzte Steuerung wird sichergestellt, daß zwischen dem Ende der SC1-Behandlung im Becken 18 und dem Beginn der SC1-Behandlung im Becken 16 ein für die Aufbereitung der SC1-Chemikalie ausreichender Zeitraum verbleibt. Ferner sind die DHF-Behandlung und die Overflow Rinse / Final Rinse Behandlungen in den jeweiligen Becken zeitlich so versetzt, daß sie sich nicht überschneiden. Aufgrund dieses zeitlichen Versatzes zwischen den Prozeßabläufen in den Behandlungsbecken 16 und 18 ist es möglich, trotz der erforderlichen Aufbereitungszeit für das SC1 eine SC1-Versorgungseinrichtung zu verwenden, deren Kapazität im wesentlichen für die Bedienung nur eines Behandlungsbeckens ausgelegt ist. Dasselbe gilt für die DHF-Versorgungseinrichtung, obwohl bei dieser nicht die Problematik einer erheblichen Aufbereitungszeit für die Chemikalie zwischen aufeinanderfolgenden Behandlungsvorgängen gegeben ist.

- 25 Darüber hinaus erfolgt das Be- und Entladen des Behandlungsbeckens 18 jeweils zwischen den SC1-Behandlungsschritten im Behandlungsbecken 16. Dadurch wird erreicht, daß der Transport der Wafer zu dem Becken 18 und von dem Becken 18 weg jeweils zwischen den SC1-Behandlungsschritten im Becken 16 erfolgt, so daß die über das Becken 16 hinweg transportierten Wafer nicht durch die SC1-Behandlung in dem Becken 16 beeinträchtigt werden können.

Obwohl die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, sei bemerkt, daß die Erfindung nicht auf das konkret darge-

stellte Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Insbesondere können die verwendeten Chemikalien sowie die Prozeßabläufe innerhalb der Behandlungsbekken von den konkret dargestellten abweichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln von Substraten in wenigstens einem von
5 zwei Becken, die jeweils mit wenigstens zwei Behandlungsfluids befüllbar sind, mit den folgenden Verfahrensschritten:

- a) Aufbereiten eines ersten Behandlungsfluids in einer für beide Becken gemeinsamen Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit,
- b) Beladen des Beckens mit Substraten,
- c) Einleiten des ersten Behandlungsfluids in das Becken für eine vorbestimmte Zeitperiode,
- d) Einleiten des wenigstens zweiten Behandlungsfluids in das Becken, und
- e) Entnehmen der Substrate aus den Becken,

15 wobei die Verfahrensabläufe in den jeweiligen Becken zeitlich versetzt so gesteuert werden, daß zwischen dem Ende des Schritts c) in einem der Becken und dem Beginn des Schritts c) im anderen der Becken ein für die Aufbereitung des ersten Behandlungsfluids ausreichender Zeitraum vorgesehen ist.

20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Behandlungsfluid vor dem Einleiten des zweiten Behandlungsfluid abgelassen wird.

25 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Behandlungsfluid durch das Einleiten des zweiten Behandlungsfluid aus dem Becken verdrängt wird.

30 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Behandlungsfluid bei der Aufbereitung aus unterschiedlichen Chemikalien gemischt und/oder erwärmt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Behandlungsfluid nach dem Ende des Schritts c) jeweils wenigstens teilweise zur Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit zurückgeleitet wird.

5

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Aufbereitung des ersten Behandlungsfluid und die Beladung des Beckens zumindest teilweise zeitlich überschneiden.

10

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Einleiten eines dritten Behandlungsfluids.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite und/oder dritte Fluid ein Spülfluid ist.

15

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten und/oder dritten Behandlungsfluide über jeweils für beide Becken gemeinsame Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtungen bereitgestellt werden.

20

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Becken mit einer gemeinsamen Handhabungsvorrichtung be- und entladen werden.

25

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrate zum Be- und Entladen des einen Beckens über das andere Becken hinweg bewegt werden, und daß diese Bewegung nur während eines Spülvorgangs in dem anderen Becken erfolgt.

30

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Handhabungsvorrichtung auf eine gemeinsame Eingabe-/Ausgabestation zugreift.
- 5 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrate bei der Entnahme aus dem jeweiligen Becken nach dem Marangoni Prinzip getrocknet werden.
- 10 14. Vorrichtung zum Behandeln von Substraten mit
- zwei mit wenigstens zwei Behandlungsfluids befüllbaren Becken,
 - wenigstens einer ersten, für die Becken gemeinsamen Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung, die wenigstens eine Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit aufweist, deren Kapazität für ein Becken ausgelegt ist,
 - 15 - wenigstens einer zweiten Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung, und
 - einer Steuervorrichtung zum zeitlich versetzten Steuern der Prozeßabläufe in den jeweiligen Becken.
- 20 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch ein Schnellablassventil am Boden jedes Beckens.
- 25 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, gekennzeichnet durch einen Überlauf an jedem Becken.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit eine Chemikalien-Mischvorrichtung und/oder eine Heizvorrichtung aufweist.
- 30 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung einen Fluid-Kreislauf aufweist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Zurückleiten von Behandlungsfluid von den Becken zu der , ersten Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung.
- 5 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, gekennzeichnet durch eine Wiederaufbereitungseinheit innerhalb der ersten Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung.
- 10 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, gekennzeichnet durch eine gemeinsame Substrat-Handhabungsvorrichtung zum Be- und Entladen beider Becken.
- 15 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, gekennzeichnet durch eine Eingabe-/Ausgabestation für die Bereitstellung von Substraten für beide Becken.
- 20 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Verdichten der Substrate für die Behandlung in den beiden Becken.
- 25 24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabestation die Einrichtung zum Verdichten der Substrate und/oder die beiden Becken in einer Reihe angeordnet sind.
- 25 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Becken auf verschiedenen Seiten der Einrichtung zum Verdichten der Substrate angeordnet sind.

Zusammenfassung

- Um die Durchsatzkapazität einer herkömmlichen Substratbehandlungsvorrichtung bei im wesentlichen gleichbleibender Stellfläche zu erhöhen wird eine
- 5 Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten in wenigstens einem von zwei Becken, die jeweils mit wenigstens zwei Behandlungsfuids befüllbar sind, vorgesehen. Das Verfahren weist die folgenden Verfahrensschritte auf: a) Aufbereiten eines ersten Behandlungsfuids in einer für beide Becken gemeinsamen Behandlungsfuid-Aufbereitungseinheit, b) Beladen des
- 10 Beckens mit Substraten, c) Einleiten des ersten Behandlungsfuids in das Becken für eine vorbestimmte Zeitperiode, d) Einleiten des wenigstens zweiten Behandlungsfuids in das Becken und e) Entnehmen der Substrate aus dem Becken, wobei die Verfahrensabläufe in den jeweiligen Becken zeitlich versetzt so gesteuert werden, daß zwischen dem Ende des Schrittes c) in ei-
- 15 nem der Becken und dem Beginn des Schrittes c) im anderen Becken ein für die Aufbereitung des ersten Behandlungsfuids ausreichender Zeitraum vorgesehen ist.

1/4

Fig. 1

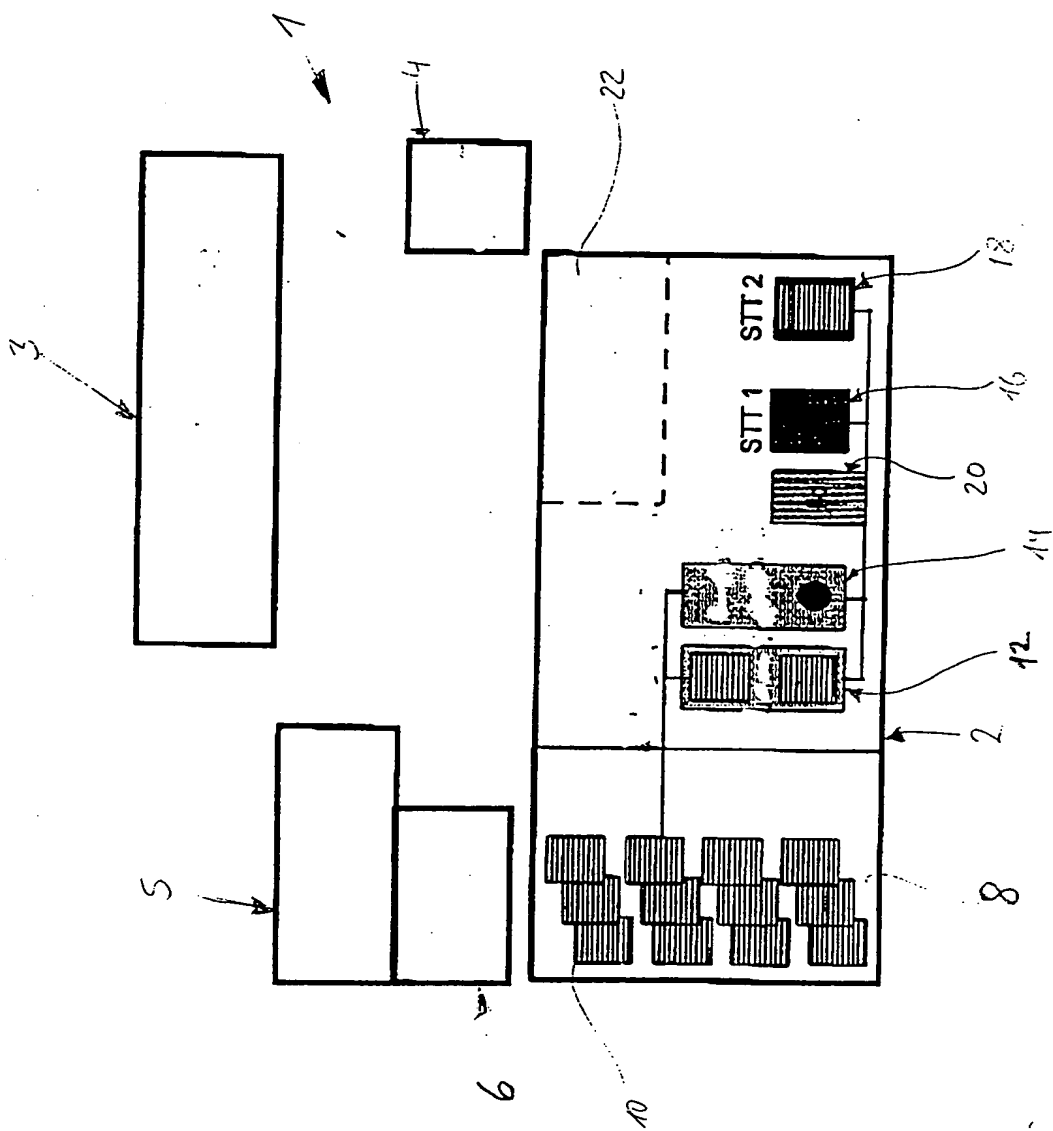
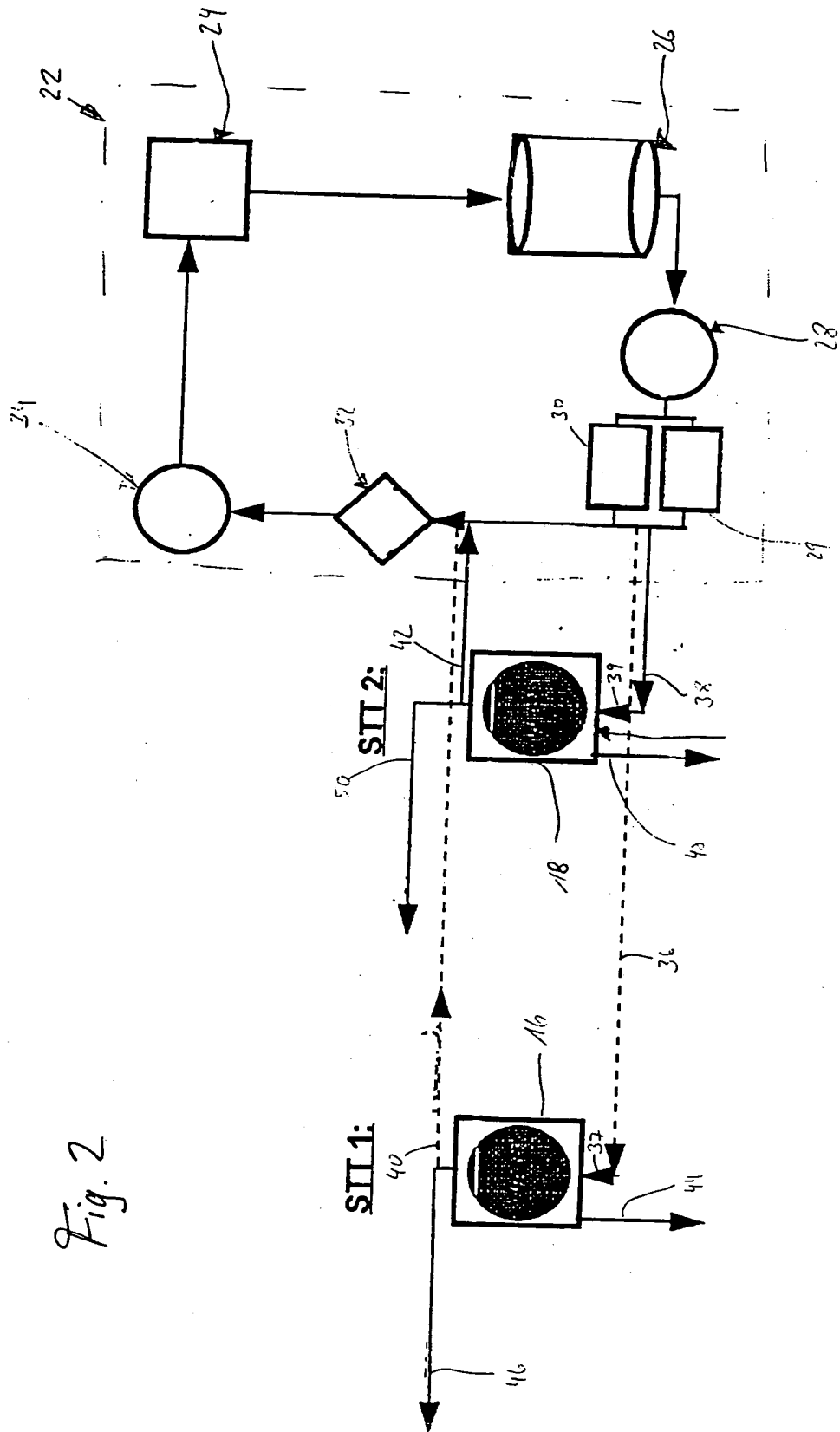


Fig. 2



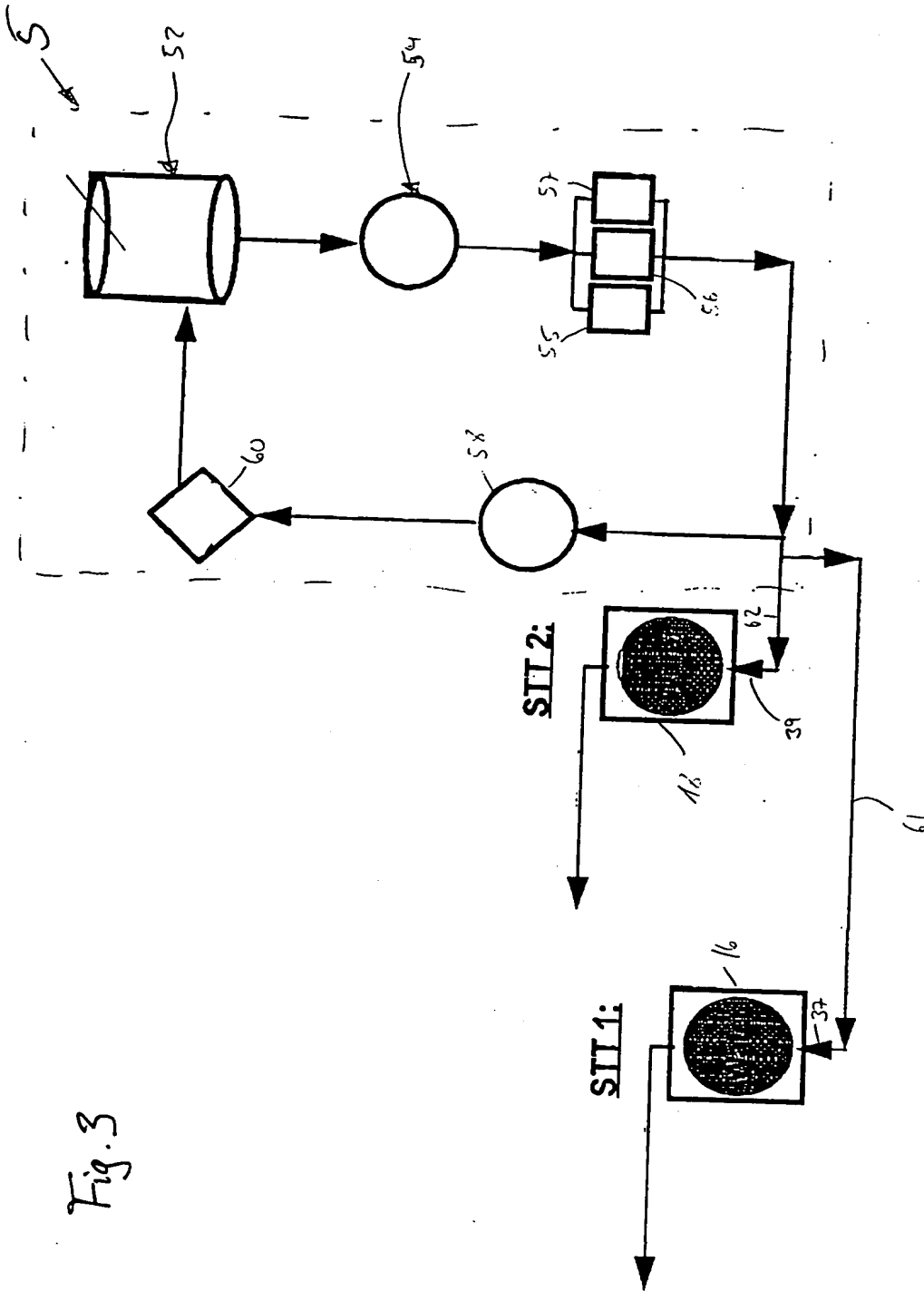


Fig. 3

FIG. 4

STT 1

STT 2

LADENSTT1		LADENSTT2	
SC1	SC1	SC1	SC1
OR/QDR	OR/QDR	DHF	OR/QDR
DHF	DHF	OR/FR	DHF
OR/FR	OR/FR	MG/DRY	OR/FR
MG/DRY	MG/DRY	ENTLADEN	MG/DRY
ENTLADEN	ENTLADEN		ENTLADEN
LADENSTT1		LADENSTT2	
SC1	SC1	SC1	SC1
OR/QDR	OR/QDR	OR/QDR	OR/QDR
DHF	DHF	DHF	DHF
OR/FR	OR/FR	OR/FR	OR/FR
MG/DRY	MG/DRY	MG/DRY	MG/DRY
ENTLADEN	ENTLADEN	ENTLADEN	ENTLADEN
LADENSTT1		LADENSTT2	
SC1	SC1	SC1	SC1
OR/QDR	OR/QDR	OR/QDR	OR/QDR
DHF	DHF	DHF	DHF
OR/FR	OR/FR	OR/FR	OR/FR
MG/DRY	MG/DRY	MG/DRY	MG/DRY
ENTLADEN	ENTLADEN	ENTLADEN	ENTLADEN
LADENSTT1		LADENSTT2	
SC1	SC1	SC1	SC1
OR/QDR	OR/QDR	OR/QDR	OR/QDR
DHF	DHF	DHF	DHF
OR/FR	OR/FR	OR/FR	OR/FR
MG/DRY	MG/DRY	MG/DRY	MG/DRY
ENTLADEN	ENTLADEN	ENTLADEN	ENTLADEN